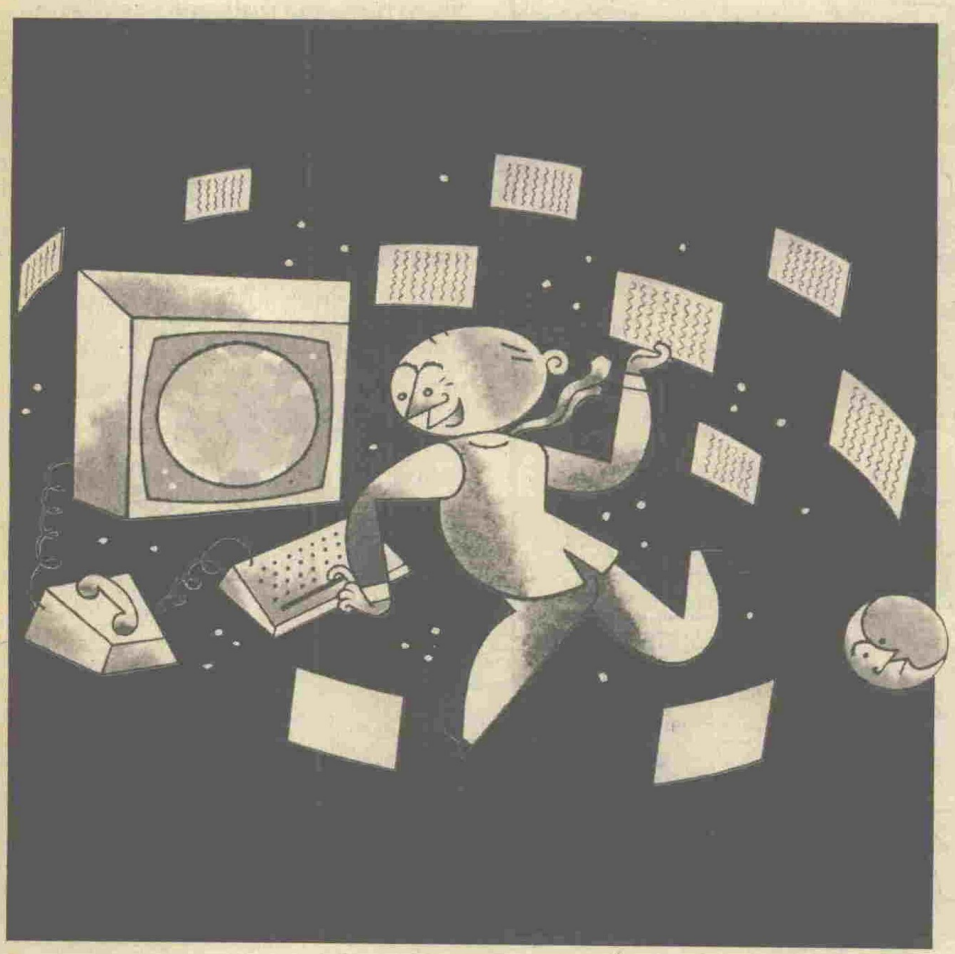
บทความพิเศษ

Networking

สหัส พรหมสิทธิ์

อาณาจักรเน็ตเวอร์ก... อิเล็กทรอนิกส์เมล์

อีกรูปแบบหนึ่ง ของการนำมาใช้งานสื่อสาร ของคอมพิวเตอร์เน็ตเวอร์ก



คอมพิวเตอร์เน็ตเวอร์ก จะหมายถึงการโยงคอมพิวเตอร์จำนวนหนึ่ง (หรืออาจประกอบด้วยเทอร์มินัลหลาย ๆ ตัว) เข้าด้วยกัน โดยมีเส้นทางการส่งสัญญาณ (transmission paths) หนึ่งเส้นทางหรือมากกว่านั้น ส่วนเส้นทางการส่งสัญญาณก็อาจเป็นได้ตั้งแต่สายโทรศัพท์ธรรมดา ๆ จนถึงไฟเบอร์ออปติกหรือไมโครเวฟ หน้าที่ของเน็ตเวอร์กจะเป็นการส่งและการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างคอมพิวเตอร์และเทอร์มินัล ซึ่งการแลกเปลี่ยนข้อมูลเช่นนี้ได้กลายมาเป็นการให้บริการต่าง ๆ บนรากฐานของคอมพิวเตอร์ที่ปรากฏให้เห็นในชีวิตประจำวันของคนยุคนี้ ดังเช่น การให้บริการฝากถอนเงินสดด้วยเครื่องเอทีเอ็มจนถึงการใช้เทอร์มินัล ณ จุดขาย ตลอดจนอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ตรวจสอบตราสาร เช่น เช็ค และการนำวิถีสำหรับกระสวยอวกาศในกิจกรรมด้านอวกาศ จึงกล่าวได้ว่า ในยุคของข่าวสารข้อมูลนี้ต้องอาศัยระบบคอมพิว- และคอมพิวเตอร์เน็ตเวอร์กเป็นสำคัญ

ขอบข่ายของคอมพิวเตอร์เน็ตเวอร์ก

ชนิดของเน็ตเวอร์กต่าง ๆ ที่อยู่ในข่ายของคอมพิวเตอร์เน็ตเวอร์กนั้นมีมากมายเหลือเกิน จึงขอนำแค่เพียงหัวข้อมาแสดงให้เห็นแบบครอบจักรวาล

เสียก่อนในขั้นแรกว่ามีอะไรบ้าง โดยจะเริ่มจาก

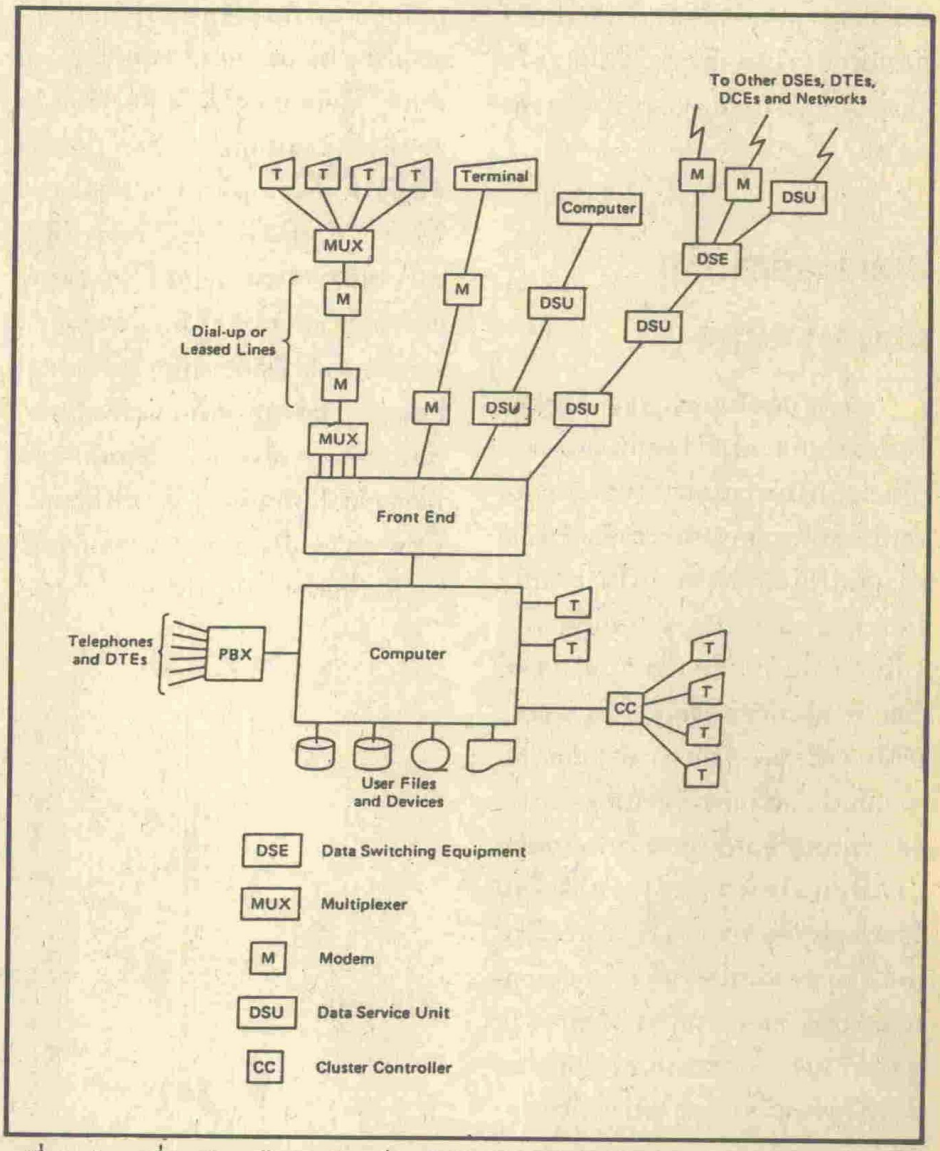
– local area networks
– personal computer networks
– satellite networks
– digital networks
– public networks and carrier offerings
– X.25 network
– PBX and data communications networks
– polling and selection networks

ส่วนเรื่องราวที่ถือว่าเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของคอมพิวเตอร์เน็ตเวอร์กก็จะประกอบด้วย

- การสื่อสารในระหว่างและในหมู่ของคอมพิวเตอร์และเทอร์มินัลต่าง ๆ (communication between and among computers and terminals)
- layered protocols, networks and the OSI model
- switching and routing in networks
- upper-level protocols

ทั้งหมดในข้างต้นนี้เป็นเพียงหัวข้อใหญ่ ๆ ในเรื่องของคอมพิวเตอร์เน็ตเวอร์กที่ยังประกอบด้วยรายละเอียดอีกพอสมควร เช่น ถ้าจะพูดถึงเรื่องของ upper-level protocols ก็จะต้องมีหัวข้อต่อไปนี้เข้ามาเกี่ยวข้องด้วย

– network security
– encryption with private keys
– data encryption standard (DES)
– encryption with public keys
– ISO security recommendations



รูปที่ 1 รูปแบบหนึ่งของโครงสร้างคอมพิวเตอร์คอมมิวนิเคชัน

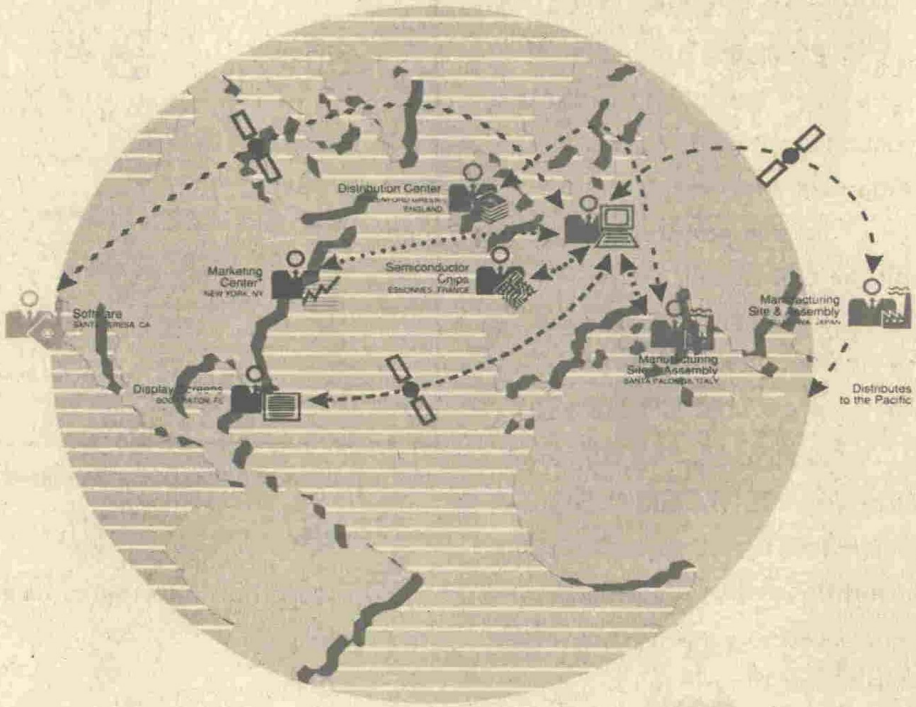
– terminal systems and protocols
– telematics
– teletex, teletex development
– electronic mail
– protocols for file management

ทั้งหมดนี้ก็เพื่อจะแสดงให้เห็นว่าถ้าจะพูดถึงเรื่องใดเรื่องหนึ่งอย่างจริงจังแล้วก็น่าจะมีรายละเอียดในปริมาณของหัวข้อย่อย ๆ เช่นที่แสดงในข้างต้น เช่น ในกรณีของ upper-level protocols เมื่อเป็นเช่นนี้จึงจำเป็นต้องเลือกกล่าวเฉพาะเท่าที่เห็นว่าน่าสนใจและเป็นประโยชน์ ซึ่งในอีกประเด็นหนึ่งนั้น คำว่าคอมพิวเตอร์เน็ตเวอร์กก็ยังครอบคลุมในถึงการบริหารเน็ตเวอร์ก (network management) กับอาณาจักรของซอฟต์แวร์ที่จะมาสนับสนุนงานด้านนี้ดังจะกล่าวในภายหลัง และจะขอพักเรื่องราว

ทางวิชาการเช่นที่ได้กล่าวในข้างต้นไว้ก่อนเพื่อก้าวไปพูดถึงการใช้เน็ตเวอร์กในทางปฏิบัติในโลกของธุรกิจการค้าต่อไป

เน็ตเวอร์กสำหรับมัลติเนชั่นแนล

ถ้าจะมองในแง่ของธุรกิจการค้าในปัจจุบันก็จะเห็นว่าคอมพิวเตอร์กับเน็ตเวอร์กในการสื่อสารโทรคมนาคมจะเป็นเสมือนรากฐานอันสำคัญสำหรับการเชื่อมโยงประสานงานในระดับทั่วโลก (global scale) ซึ่งก่อนที่จะก้าวไปถึงขั้นนั้นก็จะต้องเริ่มไปจากจุดที่เรียกว่า คอมพิวเตอร์เน็ตเวอร์กของทั้งบริษัท (หรือของทั้งกิจการค้า) เสียก่อนเพื่อเป็นบันไดขั้นแรกสำหรับการบริหารจัดการแบบที่ยืดหยุ่นมากขึ้น ตลอดจนการเป็นบันไดขั้นแรกสำหรับสิ่งเชื่อมโยงทางการสื่อสาร เช่น อิเล็กทรอนิกส์เมล์ เทเลคอนเฟอเรนซิ่ง (teleconferencing) ตลอดจนการส่งข้อมูลด้วยความเร็วสูง จนสภาพของเน็ตเวอร์กของทั้งบริษัทมีชื่อเรียกใหม่ว่า คอร์ปอเรตเน็ตเวอร์กกิ้ง (corporate networking) ซึ่งจากนี้จึงก้าวไปสู่เน็ตเวอร์กระดับโกลบอล ดังเช่นกรณีของการผลิตเครื่องคอมพิวเตอร์เมนเฟรมรุ่น 9370 ของไอบีเอ็มที่ใช้หลักการทำงานแบบเน็ตเวอร์กเพื่อให้สามารถนำผลิตภัณฑ์ดังกล่าวออกสู่ตลาดได้เร็วที่สุดไม่ว่าจะมีความยุ่งยากซับซ้อนในการวิจัยและพัฒนาการออกแบบและการผลิตมากสักเท่าใดก็ตาม เมื่อเป็นเช่นนี้จึงได้มีการเปลี่ยนแปลงแนวคิดในการบริหารจัดการชนิดจากบนมาสู่ล่างมาสู่รูปแบบใหม่ที่เรียกว่า network-type เพื่อให้ทุกอย่างเกิดความคล่องตัวในรูปของการรู้จักคิดริเริ่มและประสานงานกันเองสำหรับหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องโดยไม่ต้องเสียเวลารอคอยคำสั่งจากเบื้องบนโดยไม่จำเป็นอันทำให้ต้องร่วมมือกันระหว่างศูนย์วิจัยต่าง ๆ ของไอบีเอ็ม โรงงานที่ทำหน้าที่ผลิต ซัพพลายเออร์ การตลาดและศูนย์ขายส่งต่าง ๆ ที่กระจายอยู่ทั่วโลกโดยอาศัยอิเล็กทรอนิกส์เมล์ เทเลคอนเฟอเรนซิ่งตลอดจนแชนเนิ้ลในการสื่อสารอื่น ๆ เข้าช่วย ในเวลาเดียวกันผู้เกี่ยวข้องในด้านต่าง ๆ สำหรับโครงการนี้ที่กระจายอยู่ในหลายประเทศ ก็จะทำงานเป็นทีมเพื่อแก้ปัญหาสำหรับโครงการหนึ่ง ๆ ที่รับผิดชอบอยู่ให้เสร็จสิ้นไปเป็นเรื่อง ๆ ในรูปของการประชุมหรือประสานงานในรูปแบบต่าง ๆ โดยใช้คอมพิวเตอร์เน็ตเวอร์กตลอดเวลา จนกระทั่งการผลิตเมนเฟรมคอมพิวเตอร์รุ่น 9370 สิ้นสุดลงและเริ่มส่งออกจำหน่าย ดังเช่นที่ได้แสดงลักษณะของการเชื่อมโยงประสานงานไว้ในรูปที่ 2 ทั้งหมดนี้เป็นภาพที่กว้างที่สุดเพื่อแสดงว่าในหลาย ๆ ครั้งของการปฏิบัติงานเทคโนโลยีเช่นคอมพิวเตอร์เน็ตเวอร์กได้เข้ามาแปรเปลี่ยนวิธีบริหารจัดการให้เป็นไปในรูปฟอร์มที่ต้องเป็นแบบเน็ตเวอร์กไปด้วย เพื่อให้ทุกสิ่งทุกอย่างรุด



รูปที่ 2 ระบบสื่อสารโทรคมนาคมในรูปของคอมพิวเตอร์เน็ตเวอร์กที่ทำให้สามารถแบ่งงานในโครงการใหญ่ ๆ ออกเป็นส่วน ๆ แล้วให้หน่วยงานที่อยู่ในเครือที่กระจายอยู่ในประเทศต่าง ๆ เป็นผู้ดำเนินการ ซึ่งก็จะต้องมีการติดต่อกันอยู่ตลอดเวลา โดยอาศัยเน็ตเวอร์กเพื่อความมีประสิทธิภาพของการปฏิบัติงานจนกระทั่งงานนั้นได้กลายเป็นผลิตภัณฑ์ทางการค้าในขั้นสุดท้าย ดังเช่นกรณีของการผลิตเมนเฟรมคอมพิวเตอร์รุ่น 9370 ของไอบีเอ็มในภาพข้างต้น

หน้าไปอย่างกลมกลืนกันและได้เป็นที่นิยมสนใจของบรรดาบริษัทยักษ์ใหญ่ทั้งหลายที่อยู่ในระดับมัลติเนชั่นแนลเมื่อไม่กี่ปีที่ผ่านมา

เมื่อได้พูดถึงการใช้งานคอมพิวเตอร์เน็ตเวอร์กในแง่ที่เกี่ยวแก่กิจกรรมของเอกชนไปแล้ว ก็อยากจะพูดถึงเรื่องใหญ่อีกเรื่องที่อาจมีผู้อยากรู้อยากเห็นว่าคอมพิวเตอร์นั้นได้เข้ามามีบทบาทอะไรบ้างในยามสงคราม โดยเฉพาะในแง่ของคอมพิวเตอร์เน็ตเวอร์ก จึงไม่มีอะไรดีกว่าการก้าวเข้าไปดูของจริงว่าในสงครามสมัยใหม่ เช่น สงครามระหว่างสหรัฐฯ และพันธมิตรกับอิรักนั้น สหรัฐฯ ได้นำเทคโนโลยีด้านคอมพิวเตอร์มาสนับสนุนการทำสงครามในแง่ใดบ้าง

คอมพิวเตอร์กับสงครามในอิรัก

สหรัฐฯนั้นชอบทำสงครามด้วยคอมพิวเตอร์ดังจะเห็นจากในครั้งของสงครามเวียดนามที่ได้มีการนำคอมพิวเตอร์ใหญ่น้อยมาใช้นับร้อยเครื่องโดยเฉพาะเครื่องขนาดเมนเฟรมที่เป็นแบบ S/360 ของไอบีเอ็มที่มีใช้นับเป็นสิบตัวกระจายอยู่ตั้งแต่ในเวียดนามจนถึงประเทศข้างเคียงที่เป็นพันธมิตรเพื่อไว้ช่วยในการบริหารจัดการและการประสานงานในแง่ต่าง ๆ เพื่อให้การสงครามเป็นไปโดยถูกต้องตามหลักวิชาให้มากที่สุด ส่วนผลที่ได้อันเป็นขั้นสุดท้ายนั้นอาจเป็นอีกเรื่องหนึ่งว่าใครจะแพ้หรือชนะในแง่ไหน ประเด็นไหน ซึ่งอย่างน้อยก็ต้องขอให้บรรดาผู้สนใจที่อยู่ในแวดวงคอมพิวเตอร์ติดตามผลของสงครามสหรัฐ-อเมริกา-อิรักในแง่ของนักคอมพิวเตอร์กันแล้วกัน และก่อนที่จะพูดถึงปัญหาหรือความไม่พร้อมในบางแง่ของคอมพิวเตอร์เทคโนโลยีที่มีต่อสงครามสมัยใหม่เช่นในอิรักนี้ ก็จะขอนำข้อเท็จจริงเท่าที่มีมาแถลงให้ผู้อ่านทราบเป็นอันดับแรกเสียเลยว่า ถ้าจะดูจากแผนงานที่ทางสหรัฐอเมริกาวางไว้นั้น การใช้คอมพิวเตอร์เทคโนโลยีที่จัดเป็นเรื่องใหญ่ ๆ สำหรับกรณีนี้ได้มีอะไรบ้างดังนี้คือ

- งานการใช้คอมพิวเตอร์เทคโนโลยีที่จัดว่าค่อนข้างยิ่งใหญ่อันดับแรกก็คือ ระบบการสั่งและควบคุมทางทหารทั่วโลกที่เรียกว่า Worldwide Military Command and Control System (WWMCCS) อันเป็นโกลบอลเน็ตเวอร์กที่ถือว่าเป็นเน็ตเวอร์หลักของเพนตากอน ส่วนบริษัทผู้รับจ้างในการวางระบบนี้ก็คือ IBM, GTE และ Honeywell

- โปรแกรมสำหรับการวางแผนสมัยใหม่หรือ Modern Age Planning Program (MAPP) ที่ใช้สำหรับการทดลองจำลอง (simulates) สภาพของสงครามเพื่อไว้สำหรับใช้ในศูนย์บัญชาการกองทัพของนายพล ชวาร์ซ คอบฟ์ (General Schwarz kopf), บริษัทผู้รับจ้างในระบบนี้ก็คือ Computer Sciences

- Joint Development System ที่ทำหน้าที่บริหารจัดการการเคลื่อนย้ายวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ทั้งหมดของกองทัพบกสหรัฐ บริษัทผู้รับจ้างในระบบนี้คือ Computer Sciences

- Stock Control and Distribution Program ที่จะเข้ามาช่วยกองทัพอากาศในการส่งอะไหล่อุปกรณ์ต่าง ๆ ไปยังจุดที่ต้องการ บริษัทผู้รับจ้างในระบบนี้ ได้แก่ Computer Sciences

- Tactical Army Combat Service Support Computer Systems (TACCS) ที่มีหน้าที่เก็บรักษารายการข้อมูลที่ได้มีการอัพเดตแล้ว สำหรับด้านบุคลากรและสัมภาระที่เป็นยารักษาโรค บริษัทผู้รับจ้างคือ Unisys

- Military Aircraft Command Information Processing System (MACIPS) ที่ทำหน้าที่ติดตามเครื่องบินขนส่งและพัสดุภัณฑ์ต่าง ๆ บริษัทผู้รับจ้างคือ Computer Sciences

- Airborne Battelefield Command Control Center (ABCCC III) ที่ทำหน้าที่ประสานการปฏิบัติงานทางบก เรือ และอากาศ โดยอาศัยข้อมูลทางอิเล็กทรอนิกส์ที่ได้จากสนามรบ บริษัทผู้รับจ้างคือ Unisys

ทั้งหมดนี้ก็เป็นการใช้เทคโนโลยีด้านคอมพิวเตอร์ในเรื่องใหญ่ ๆ ที่มีความสำคัญเป็นลำดับแรกในสงครามระหว่างสหรัฐอเมริกากับอิรัก ซึ่งในแง่ของสหรัฐฯเองนั้นก็ต้องแบกภาระในการบริหารประสานงานในระดับมหึมาเพื่อที่จะทำให้การรบในทางบก ทะเล และอากาศเป็นไปอย่างได้ผลที่สุดเท่าที่เป็นไปได้ ในท่ามกลางของการต้องคอยติดตามดูแลทหารของมิตรประเทศอีก 28 ประเทศที่มาร่วมรบในครั้งนี้ การบริหารและการบัญชาการรบในกรณีของสงครามในอิรักจึงเป็นงานท้าทายความสามารถของนายทหารที่มีหน้าที่รับผิดชอบดูแลความเป็นไปทั้งหมดมากทีเดียว ชนิดที่ทำให้ผู้บริหารมืออาชีพในธุรกิจอีกมากมายหลายแขนงต้องอาย

คราวนี้ก็จะขอกลับเข้ามาในรายละเอียดในสนามรบว่าได้มีการใช้คอมพิวเตอร์มากเท่าใด และประสบกับปัญหาในเรื่องความร้อน ตลอดจนพายุทรายและ ฯลฯ อย่างไรบ้าง

ที่แน่ ๆ ก็คือว่า ขณะนี้ได้มีการใช้คอมพิวเตอร์ใหญ่น้อยนับเป็นพันเครื่อง

รูปที่ 3 ระบบเรดาร์เอจิส (Aegis radar) ที่ทำหน้าที่ส่งข่าวสารข้อมูลที่เกี่ยวกับเครื่องบินของข้าศึกไปให้คอมพิวเตอร์บนเรือรบ

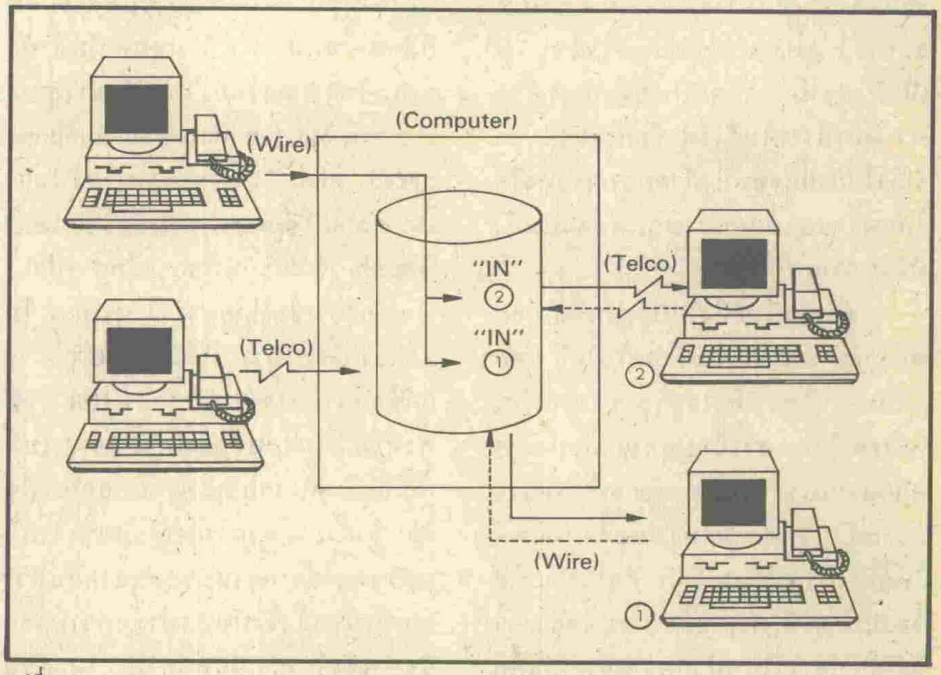
ในซาอุดิอาระเบีย เพื่อเอาไว้สนับสนุนปฏิบัติการต่าง ๆ ในการสงคราม ซึ่งหนึ่งในจำนวนนี้ก็จะเป็นการใช้คอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ เช่น เมนเฟรมต่าง ๆ ให้รับภาระหนักที่จัดเป็นงานใหญ่ที่สุด เช่น การสร้างหมายกำหนด (scheduling) และการติดตาม (tracking) การเคลื่อนไหวของคนและของวัสดุเครื่องใช้ในยามสงคราม ดังได้พรรณาไว้แล้วในตอนต้น ซึ่งระบบคอมพิวเตอร์นี้ยังได้ครอบคลุมไปถึงสิ่งที่เรียกว่า Aegis (รูปที่ 3) ที่มีหน้าที่พิทักษ์เรือรบของสหรัฐในอ่าวเปอร์เซียด้วยระบบ Aegis นี้จะอาศัยข้อมูลจากเรดาร์ที่คอยติดตามเพื่อจับตำแหน่งการเคลื่อนไหวของเครื่องบินของข้าศึกแล้วส่งข้อมูลไปยังคอมพิวเตอร์ที่อยู่บนเรือรบต่าง ๆ โดยตรง เพื่อให้ปืนต่อสู้อากาศยานและขีปนาวุธที่อยู่บนเรือดังกล่าวสามารถเล็งตรงไปยังเครื่องบินของข้าศึกได้ทันที

ถัดจากการใช้คอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ เช่น เมนเฟรมก็จะเป็นการใช้คอมพิวเตอร์ที่เล็กลงมาก จนถึงระดับพีซีและแลปท็อปต่าง ๆ ที่มีกระจัดกระจายอยู่ในจุดต่าง ๆ ที่ได้อาศัยเน็ตเวอร์กเทคโนโลยีในยุคปัจจุบันมาทำให้การเชื่อมโยงคอมพิวเตอร์พวกนี้เข้าด้วยกันเป็นระบบเครือข่ายขนาดใหญ่อันทำให้การติดต่อประสานงานที่จำเป็นและสำคัญ ๆ ในสนามรบเป็นไปอย่างสะดวกขึ้นกว่าสงครามครั้งก่อน ๆ โดยเฉพาะในแง่ของการส่งตัวเลข ข้อมูลต่าง ๆ ข้ามไปมาสำหรับในยุทธภูมิ ตลอดจนการใช้คอมพิวเตอร์ขนาดเล็ก ๆ เช่น พวกแลปท็อปเข้ามาช่วยในกิจการที่ต้องการความคล่องตัวสูง เช่น ใช้คำนวณหาวิถีกระสุนของปืนใหญ่ในสนามรบ จนถึงการสามารถช่วยให้นักบินวางแผนอันเป็นกิจวัตรประจำวันต่าง ๆ ได้อย่างสะดวก และแม่นยำในหลาย ๆ ด้าน ชนิดที่เริ่มตั้งแต่ก่อนออกรบจนถึงการเข้าไปปะหมัดกับข้าศึกในยุทธภูมิที่ต้องอาศัยคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กที่เรียกว่า battlefield computers เข้าช่วยในเกือบทุกย่างก้าว

สิ่งสำคัญสิ่งหนึ่งที่ได้เข้ามาทำให้คอมพิวเตอร์ใหญ่น้อยนับไม่ถ้วนชนิดที่กองทัพบก เรือ และอากาศมีอยู่ และสามารถทำงานร่วมกันตลอดจนพูดกันรู้เรื่องได้ก็คือ มาตรฐานสากลที่เรียกว่า open system ที่ในระยะหลัง ๆ นี้การจัดซื้อจัดหาของกองทัพสหรัฐฯ ได้หันมายึดมาตรฐานดังกล่าวมากขึ้นจนทำให้เกิดมีคอมพิวเตอร์ฮาร์ดแวร์ต่าง ๆ และ communications protocols ที่เป็นอันหนึ่งอันใดเดียวกัน อันจะเป็นกุญแจสำคัญที่จะทำให้คอมพิวเตอร์ที่มาจากที่ต่าง ๆ กันสามารถพูดคุยติดต่อรู้เรื่องกันได้ในสนามรบ เพราะการมีข้อมูลและข่าวการเคลื่อนไหวในแทบจะทุกลักษณะของข้าศึกในระหว่างการรบนี้เป็นความจำเป็นอย่างยิ่งยวดสำหรับสงครามสมัยใหม่ จนยากที่ใครจะปฏิเสธได้

ทั้งหมดที่กล่าวมาเป็นเรื่องราวเกี่ยวกับการนำระบบคอมพิวเตอร์เข้าไปมีบทบาทในสงครามสมัยใหม่อย่างไร เป็นการพูดหรือการยกตัวอย่างให้เห็นในอีกรูปแบบหนึ่งว่าเน็ตเวอร์กในยุคนี้กำลังมีบทบาทมากน้อยแค่ไหน ทั้งในแง่ของ

กิจกรรมของเอกชนในยามปกติและทหารในยามสงคราม อันถือเป็นการพูดคุยถึงสรรพสิ่งที่เกี่ยวกับเน็ตเวอร์กในวงกว้างที่สุดโดยยังไม่มีวิชาการเข้ามาแทรก ซึ่งในต่อไปก็จะกล่าวถึงเทคโนโลยีในด้านเน็ตเวอร์กที่เป็นเรื่องเฉพาะเจาะจง คือเรื่องของ อิเล็กทรอนิกส์เมล์ (electronic mail) ที่เป็นหนึ่งในหัวข้อย่อย ๆ ของคอมพิวเตอร์เน็ตเวอร์กเป็นอันดับแรก เนื่องจากผู้เขียนเห็นว่าค่อนข้างมีการนำมาใช้งานแพร่หลายมากขึ้นและเป็นเรื่องที่น่าเป็นเสมือนต้นตอที่จะสามารถแตกกิ่งก้านไปพูดถึงเรื่องอื่น ๆ ในตระกูลเดียวกันได้อีกมากมาย เช่น Electronic Data Interchange (EDI) ฯลฯ ส่วนหัวข้ออื่นๆ ในด้านคอมพิวเตอร์เน็ตเวอร์กนั้นคงต้องเก็บไว้พูดในโอกาสต่อไป



รูปที่ 4

อิเล็กทรอนิกส์เมล์ (Electronic Mail)

เรื่องของอิเล็กทรอนิกส์เมล์หรือในที่นี้จะขอเรียกสั้น ๆ ว่า อีเมล์ (E-mail) จัดเป็นส่วนหนึ่งของสำนักงานอัตโนมัติในลักษณะของการมีอินฟอร์เมชันเน็ตเวอร์กแบบรวมทั้งหมดที่ให้บริการในการเชื่อมโยงอิเล็กทรอนิกส์เวอร์กสเตชันตั้งแต่สองตัวขึ้นไปให้ติดต่อสื่อสารกันได้ รวมทั้งการแบ่งกันใช้ข้อมูลและอิเล็กทรอนิกส์ไฟล์ต่าง ๆ ร่วมกัน จนในที่สุเน็ตเวอร์กเช่นนี้จะถูกโยงไปเข้ากับคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ที่เปรียบเสมือนเป็นพี่เลี้ยงเพื่อให้สามารถเข้าถึงแหล่งข้อมูลที่มีขนาดใหญ่มาก ๆ ได้ คอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่หรือเมนเฟรมนี้นอกจากจะเป็นศูนย์กลางในการเก็บข้อมูลรวมแล้ว ยังทำหน้าที่อื่น ๆ อีกสำหรับภายในเน็ตเวอร์ก เช่นการควบคุมสั่งการเกี่ยวกับการใช้อุปกรณ์คำนวณต่าง ๆ ส่วนในแง่ของอีเมล์นั้น อินฟอร์เมชันเน็ตเวอร์กภายในสำนักงานอัตโนมัติก็จะเปิดโอกาสให้ผู้ใช้สามารถส่งข้อความตลอดจดหมายหรือสิ่งพิมพ์ต่าง ๆ จากจุดหนึ่งไปสู่จุดอื่น ๆ ได้อย่างเร็วทันใจเพียงแค่การกดปุ่มเท่านั้น และถ้าจดหมายหรือข้อความที่ส่งไปแล้วเกิดไม่มีใครรับ ตู้รับจดหมายทางอิเล็กทรอนิกส์ก็จะเก็บข้อความหรือจดหมายดังกล่าวไว้จนกว่าจะมีผู้มารับข้อความของอีเมล์

แรกทีเดียวก็จะขอพูดถึงความหมายของอีเมล์สักหน่อยในแง่ที่ว่าเป็นวิธีการในการส่งข้อมูลด้วยความเร็วสูง หรือถ้าจะพูดให้เป็นการเฉพาะลงไปก็จะเป็นว่าอีเมล์เป็นการติดต่อสื่อความโดยอาศัยกรรมวิธีทางอิเล็กทรอนิกส์ และส่งผ่านทางสายโทรศัพท์ แซทเนิ้ลของดาวเทียม หรือไมโครเวฟ ส่วนสิ่งที่เป็นข้อความที่ใช้ในการสื่อความระหว่างกันจะอยู่ในรูปของ textual information

อันที่จริงแล้วแนวความคิดในเรื่องอีเมล์ไม่ใช่ของใหม่เพราะในทางประวัติศาสตร์นั้นได้เป็นที่ยอมรับกันว่าได้มีการใช้รหัสมอร์ส (Morse code) ในการส่งข้อความในรูปของอิเล็กทรอนิกส์มานานไม่ต่ำกว่า 100 ปีแล้ว ซึ่งต่อมาภายหลัง ปี ค.ศ. 1930 ก็มีระบบข่าวสารเทเล็กซ์ของบริษัทเวสต์เทิร์นยูเนี่ยนเกิดขึ้นในสหรัฐฯเพื่อให้บริการส่งข้อความต่าง ๆ โดยใช้สายโทรศัพท์ และต่อมาไม่นานบริษัท เอทีแอนด์ที ก็ได้ทำการพัฒนาระบบ Teletypewriter Exchange Service (TWX) ขึ้นมาใช้ จนมาถึงในช่วงหลังของปี ค.ศ. 1960 ก็ได้มีการรวมระบบทีดับบลิวเอ็กซ์กับเทเล็กซ์เน็ตเวอร์กเข้าด้วยกันในรูปของ computer store and forward switching systems เป็นการรวมระบบที่แตกต่างกันสองระบบให้เหลือเพียงหนึ่งเดียวเพื่อขจัดปัญหาความไม่สะดวกของผู้ที่

ต้องการจะใช้บริการ จึงทำให้เกิดเป็นระบบ message delivery systems ที่เป็นรากฐานของอีเมล์ในปัจจุบัน ด้วยความสามารถในการส่งข้อความจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งด้วยความเร็วสูงได้โดยตรงและด้วยความถูกต้องแม่นยำที่มีมากพอสมควร

ต่อจากนั้นก็ถึงในปัจจุบันที่เป็นยุคของอิเล็กทรอนิกส์เมล์เทคโนโลยี โดยได้มีการนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในด้านการจดจำข่าวสารข้อมูลคราวละมาก ๆ ตลอดจนการสร้างข้อความและการตรวจตราแก้ไขข้อความในรูปของออนไลน์ให้เป็นไปได้โดยสะดวก คือในขณะใช้งานนั้นก็จะมีการเก็บข้อความที่ต้องการจะใช้ส่งเอาไว้ในหน่วยความจำหลักเพื่อไว้สำหรับเรียกออกมาเวลาต้องการจะส่งข้อความดังกล่าว และถ้าต้องการรายละเอียดมากกว่านี้ก็อาจนำข้อมูลที่เก็บไว้ในฐานข้อมูลของคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นลำดับต่อไปได้ จากนั้นก็ทำการส่งข้อความไปยังผู้รับที่อยู่อีกปลายทางหนึ่งโดยทางอิเล็กทรอนิกส์ โดยผู้รับจะสามารถเข้าถึงเมล์ที่ส่งออกไปได้จากเทอร์มินัลตัวใดตัวหนึ่ง ซึ่งผู้ใช้ก็อาจทำอย่างใดอย่างหนึ่งกับเมล์ เช่น เก็บไว้ชั่วคราว แจกจ่ายเมล์ที่ได้รับต่อไปให้ผู้อื่น เก็บเมล์ที่ได้รับไว้อย่างถาวร ส่งเมล์ที่ได้รับไปพิมพ์เป็นแผ่นหรือเป็นชิ้นของเอกสาร ฯลฯ อีเมล์ในรูปของ computer based message system เท่าที่ได้อารัมภบทมานี้สามารถจัดเป็นส่วนหนึ่งของสำนักงานอัตโนมัติ

หัวใจของอิเล็กทรอนิกส์เมล์เทคโนโลยีจะอยู่ที่ computer based message systems ซึ่งถ้าจะมองในแง่ของสำนักงานอัตโนมัติในสมัยใหม่ก็เท่ากับว่าเป็นการก้าวไปสู่สภาพแวดล้อมที่มีการใช้เทอร์มินัลต่าง ๆ กันอย่างแพร่หลายในรูปของมัลติฟังก์ชันซิสเต็มส์ที่มีติดตั้งอยู่บนโต๊ะทำงานทุกตัวในสำนักงาน โดยสามารถทำงานได้อย่างอเนกประสงค์ ในแง่ของอีเมล์หรือ computer based mail นั้นจะทำงานในรูปของ store and forward message systems ที่จะเป็นวิธีเดียวกันกับการสื่อสารคอมพิวเตอร์ดังเช่นที่แสดงไว้ในรูปที่ 4 ในแง่ที่ว่าผู้ใช้สามารถที่จะสร้างและตรวจแก้ข้อความยาว ๆ แบบออนไลน์ รวมทั้งสามารถเรียกข้อมูลหรือข้อความที่เก็บอยู่ในหน่วยความจำหลักออกมาใช้ได้ ซึ่งถ้ายังต้องการข้อมูลมากกว่านี้ก็จะเรียกดูได้จากฐานข้อมูลของคอมพิวเตอร์เสร็จแล้วจึงทำการส่งข้อความด้วยวิธีทางอิเล็กทรอนิกส์ต่อไป โดยผู้รับที่อยู่อีกทางหนึ่งจะอาศัยเทอร์มินัลตัวใดก็ได้เป็นเครื่องรับ ซึ่งจากนั้นก็อาจกระทำการอย่างใดอย่างหนึ่งกับข้อความที่ได้รับ เช่น sort, dispose, file, print, reroute-messages ฯลฯ

โครงสร้างการทำงานโดยทั่ว ๆ ไปของระบบอีเมล์บนฐานคอมพิวเตอร์จะเป็นดังนี้

- อีเมล์จะอยู่ในรูปของเน็ตเวอร์กพร้อมด้วยโปรเซสเซอร์จำนวนหนึ่งที่จะสามารถเข้าถึงได้ในระยะใกล้หรือระยะไกล โดยโปรเซสเซอร์ดังกล่าวจะทำหน้าที่ต่าง ๆ ในด้านอีเมล์

- จะมีเทอร์มินัลกระจายอยู่ในที่ต่าง ๆ ของสำนักงานเพื่อให้ผู้ใช้สามารถรับและโต้ตอบอีเมล์ได้อย่างสะดวก โดยจะมีคีย์บอร์ดเทอร์มินัลเป็นอินพุตดีไวซ์สำหรับการใช้แบบทั่ว ๆ ไป ซึ่งในบางกรณีก็อาจใช้จอภาพแบบสัมผัสแบบอื่นๆ เข้าช่วยก็ได้สำหรับผู้ใช้ที่ไม่ถนัดในเรื่องคีย์บอร์ด

- จะต้องมีคอมพิวเตอร์จำนวนหนึ่งเครื่องที่เอาไว้ทำการประมวลผลข้อมูลในสิ่งที่เกี่ยวกับเส้นทางการจราจรของอีเมล์ ซึ่งบางทีก็เรียกว่า คอมมิวนิเคชันโปรเซสเซอร์ หรือคอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่พิเศษ (distributed special function computer) คอมพิวเตอร์นี้จะทำหน้าที่ในแง่ของการเก็บและส่งต่อข้อความ (store and forward functions) และจะจัดการกับกราฟิกหรือเส้นทางการจราจรการส่งเข้าส่งออกของเท็กซ์ โดยผ่านทางเส้นทางการสื่อสารต่าง ๆ อันอาจไม่รวมถึงการทำหน้าที่ในด้านดาต้าคอมมิวนิเคชันที่มักจะใช้ไลน์เดียวกัน นอกจากนี้ระบบคอมพิวเตอร์นี้อาจไม่มีหน้าที่ในการเข้าไปยังฐานข้อมูลอันเป็นที่เก็บข้อมูลทั้งหมดรวมทั้งไฟล์ต่าง ๆ ที่โดยปกติระบบอีเมล์อาจเป็นผู้เข้าไปใช้อยู่แล้วก็ได้

เรื่องราวของอีเมล์เท่าที่ได้กล่าวในข้างต้นนั้นถือว่าเป็นระบบการสื่อสารแบบหนึ่งที่อาศัยคอมพิวเตอร์เป็นพื้นฐาน โดยจะทำการสื่อความส่งสัญญาณในรูปของดิจิตอล จากนั้นก็จะมีการเปลี่ยนจากดิจิตอลให้เป็นสัญญาณอะนาลอกหรือเสียง เพื่อส่งผ่านทางสายโทรศัพท์ ไมโครเวฟหรือดาวเทียม จากนี้ก็จะมาถึงคำ ๆ หนึ่งที่เรียกว่า Computer Based Electronic Mail Systems (EBEMS) ซึ่งจะหมายถึงการใช้คอมพิวเตอร์กับเวิร์ดโปรเซสเซอร์เป็นอุปกรณ์ในการส่งข้อมูลชนิดอัตโนมัติแบบเดียวกันกับการส่งเสียงพูดทางโทรศัพท์ ในแง่ที่ว่าการสื่อสารจะสามารถกระทำได้ระหว่างเวิร์ดโปรเซสเซอร์กับคอมพิวเตอร์ หรือกับเทอร์มินัลที่ใช้ในการสื่อสารหรือระหว่างเวิร์ดโปรเซสเซอร์ด้วยกันเอง ในกรณีที่ใช้เวิร์ดโปรเซสเซอร์เป็นเครื่องมือสื่อสารนั้น จะมีการเก็บและรับข้อมูลในรูปของเอกสาร ส่วนคำว่าเวิร์ดโปรเซสเซอร์ที่นำมาใช้ในกิจกรรม

อีเมล์ที่ได้พูดมาโดยตลอดนั้นจะมีชื่อเต็ม ๆ ว่า communicating word processors ที่สามารถนำมาใช้ในอีเมล์ได้เหมือนกับคอมพิวเตอร์

ส่วนกรรมวิธีที่จะใช้คอมพิวเตอร์เช่นพีซีสำหรับกิจกรรมที่เป็นอีเมล์นั้น สรุปได้ดังนี้

- สิ่งแรกที่ต้องการก็คือ พีซีจำนวนหนึ่งซึ่งจะอยู่ที่ปลายทางหรือจุดรับส่งเมล์

- โมเด็มที่จะมาใช้ร่วมกับพีซีหรือให้สามารถส่งสัญญาณผ่านสายโทรศัพท์ได้

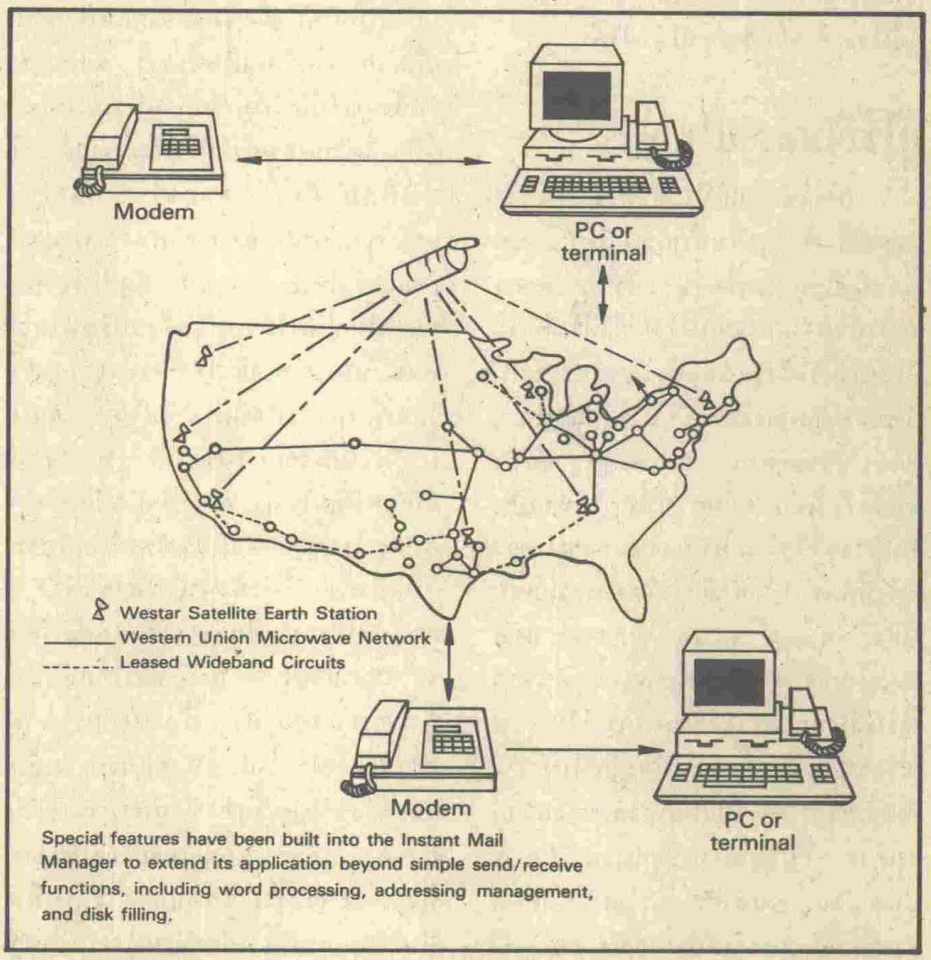
- คอมมิวนิเคชันซอฟต์แวร์ที่สามารถเข้ากันได้กับคอมพิวเตอร์หรือพีซีที่จะนำมาใช้ในระบบอีเมล์

- ขั้นสุดท้ายก็คือ การนำคอมพิวเตอร์หรือพีซีสำหรับอีเมล์ไปเชื่อมโยงกับกิจการที่มีหน้าที่ให้บริการทางนี้ ซึ่งถ้าเป็นในสหรัฐฯก็จะมีเช่น บริษัทเอทีแอนด์ที บริษัททิมเน็ต บริษัทเวสต์-เทิร์นยูเนี่ยน ที่มีความชำนาญทางด้านการให้บริการการสื่อสารข้อมูลที่เป็นที่รู้จักกันดี

คอมมิวนิเคชัน เน็ตเวอร์ก สำหรับอีเมล์

ได้กล่าวไว้แล้วในตอนต้น ๆ ว่าจุดหมายปลายทางของสำนักงานอัตโนมัติก็คืออินฟอร์มเมชันเน็ตเวอร์ก ที่จะมาเชื่อมโยงอิเล็กทรอนิกส์เวอร์กสเตชันตั้งแต่สองตัวขึ้นไปเข้าด้วยกัน เพื่อให้สามารถติดต่อสื่อสารกันได้ จนในขั้นหนึ่งก็มาถึงการใช้งานที่เรียกว่าแลน (LAN) ที่เปิดโอกาสให้มีการโยงคอมพิวเตอร์ เวิร์ดโปรเซสเซอร์ แฟกซ์ เครื่องถ่ายสำเนาอิเล็กทรอนิกส์ ตลอดจนพรินเตอร์และพวก Optical Character Reader (OCR) และดีไวซ์ต่าง ๆ เข้าเป็นระบบเดียวกันเพื่อให้สามารถสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลตั้งแต่ภายในสำนักงานจนถึงการติดต่อกับโลกภายนอกได้ เมื่อเป็นเช่นนี้หน้าที่ของแลนจึงมีตั้งแต่ความรับผิดชอบในวงแคบ ๆ เช่นในสำนักงานจนกระทั่งถึงความรับผิดชอบที่กว้างไกลออกไปมาก ๆ ในฐานะที่ต้องไปเชื่อมโยงกับโกลบอลเน็ตเวอร์กโดยอาศัยเกตเวย์หรือโหนดเพื่อโยงจากเน็ตเวอร์กหนึ่งไปสู่อีกอันหนึ่ง จนทำให้การติดต่อสื่อสารด้วยคอมพิวเตอร์สามารถครอบคลุมไปทั่วโลกได้ ซึ่งอันนี้ก็จะต้องผ่านเข้าไปในอาณัติของธุรกิตที่มีหน้าที่ให้บริการในด้านการสื่อสารข้อมูล เช่น บริษัทเอทีแอนด์ที บริษัททิมเน็ต ฯลฯ ที่ได้เคยเกริ่นไว้แล้ว เพื่อให้การสื่อสารรอบโลกในรูปของโกลบอลเน็ตเวอร์กเป็นสิ่งที่เป็นไปได้

เมื่อได้พูดถึงการให้บริการในด้านการสื่อสารข้อมูลแล้วก็อยากจะพูดถึงบริการเฉพาะที่เกี่ยวกับอีเมล์บ้างว่าเขาทำกันอย่างไร โดยจะยกตัวอย่างในกรณีของ บริษัทเวสต์เทิร์นยูเนี่ยนที่ให้บริการในด้านอีเมล์ให้ผู้อ่านดังรูปที่ 5 ผู้ใช้จะสามารถใช้พีซีหรือเวิร์ดโปรเซสเซอร์เพื่อส่งเมล์แบบฉับพลันชนิดลัดมือเดียวโดยผ่านทางสายโทรศัพท์ในจุดที่ใกล้ตัวที่สุดและจากนั้นระบบสื่อสารโทรคม-



รูปที่ 5 การให้บริการที่เรียกว่า Instant Mail ของบริษัทเวสต์เทิร์นยูเนี่ยน

นาคมในระดับรัฐก็จะจัดการส่งต่ออิเล็กทรอนิกส์เมล์ดังกล่าวไปยังจุดหมายปลายทางให้โดยอัตโนมัติ โดยอาศัยเครือข่ายการเชื่อมโยงที่เรียกว่า Easy Link ที่ยังให้บริการด้านอื่น ๆ อีกเช่น

- สามารถติดต่อโดยตรงกับประเทศต่าง ๆ ทั่วโลกโดยอาศัย Worldwide Telex Network

- เปิดโอกาสให้ผู้ใช้บริการสามารถติดต่อถึงผู้อื่นโดยที่ผู้นั้นไม่จำเป็นต้องมีคอมพิวเตอร์ โดยอาศัยเครือข่ายของเวสต์เทิร์นยูเนี่ยน ที่ได้กระจายไปอยู่ตามจุดต่าง ๆ ทั่วโลก

- ให้บริการในรูปของระบบซีเคียวริตี้ชนิดสามขั้นที่จะสามารถรับประกันผู้ใช้บริการ Easy Link ได้ว่าผู้อื่นจะเข้ามาล่วงละเมิดไม่ได้

ผู้ใช้อีเมล์รายใหญ่

การใช้อีเมล์เป็นเครื่องมือในการติดต่อสื่อสารความนั้นแม้ว่าในปัจจุบันนี้จะมีปัญหาในเรื่องประสิทธิภาพการทำงานของระบบอยู่บ้าง แต่ก็ได้รับความนิยมนำมาใช้งานกันอย่างแพร่หลายนับตั้งแต่ภายในโรงงานที่มีขนาดใหญ่มาก ๆ เช่น บริษัทจีเอ็ม ในสหรัฐฯ จนถึงธนาคาร เช่น ซิตี้คอร์ปที่มีผู้ใช้นับเป็นหมื่นรายในฐานะพนักงานของธนาคารแห่งนี้อันทำให้ต้องมีการติดตั้งระบบเช่นนี้ถึง 25,000 ระบบ (25,000 user electronic mail system) ขึ้นทั่วโลก ส่วนลักษณะการใช้งานอีเมล์ในกรณีของธนาคารซิตี้คอร์ปนี้จะมีตั้งแต่การติดต่อส่งข่าวชนิดที่เป็นกิจวัตรของแบงก์ จนถึงการใช้ปรึกษาหารือกันในเรื่องการปล่อยเงินกู้รายสำคัญ ๆ และใช้ติดต่อโดยตรงกับธนาคารกลางของรัฐ (Federal Reserve Bank) ซึ่งข้อความที่ใช้ในการติดต่อส่วนใหญ่จะต้องเป็นความลับแทบทั้งสิ้น อันทำให้เรื่องของดาต้าเอ็นคริปชัน (data encryption) หรือการแปลงข้อมูลให้เป็นรหัสต้องเข้ามาพัวพันกับการใช้อีเมล์อย่างเลี่ยงไม่ได้ และเรื่องของดาต้าเอ็นคริปชันในอีเมล์นี้ นับแต่จะทวีความสำคัญมากขึ้นทุกทีสำหรับธุรกิจที่เป็นธนาคารหรือสถาบันการเงินรวมทั้งบริษัทข้ามชาติรายใหญ่ ๆ ที่ต้องการทั้งความรวดเร็วและความปลอดภัยในการรับส่งข้อมูลทางคอมพิวเตอร์

อนาคตของคอมพิวเตอร์เน็ตเวอร์ก

เมื่อได้พูดถึงเรื่องของคอมพิวเตอร์เน็ตเวอร์กในประเด็นต่าง ๆ ตั้งแต่ต้นจนถึงขณะนี้ก็ทำให้เห็นว่าหนึ่งในบรรดาผู้ที่จะได้รับผลพวงอย่างเต็มที่ในเรื่องนี้คงเป็นบริษัทที่ทำธุรกิจในระดับข้ามชาติ เช่น กรณีของบริษัทเชลล์ (Royal Dutch/Shell Group) อันเป็นธุรกิจขนาดใหญ่ที่ประกอบไปด้วยบริษัทใหญ่น้อยนับเป็นร้อยบริษัทที่กระจายอยู่ทั่วโลกเพื่อทำธุรกิจที่หนักไปในเรื่องของน้ำมัน ซึ่งแต่ละบริษัทย่อย ๆ ของเชลล์ก็มีเอกสิทธิ์ในการทำธุรกิจติดต่อต่าง ๆ กับรัฐบาลของแต่ละประเทศโดยอิสระ เมื่อเป็นเช่นนี้กำลังคนในสาขาต่าง ๆ ตลอดจนความเชี่ยวชาญในแต่ละเรื่องจึงกระจายอยู่ในหลาย ๆ ประเทศอันนับตั้งแต่การแก้ปัญหาในเรื่องของการเจาะสำรวจเพื่อหาน้ำมันดิบ จนถึงการกลั่นและการขายในที่สุด ซึ่งผู้บริหารระดับสูงของเชลล์ถือว่าเป็นเรื่องสำคัญในการที่จะต้องหาวิธีการสักอย่างไว้เป็นสื่อในการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ความรู้จากกำลังคนในระดับต่าง ๆ ของตนที่มีอยู่ทั่วโลก อันนี้เองที่เป็นที่มาของการลงทุนนับเป็นพันล้านเหรียญสหรัฐฯ เพื่อสร้างคอมพิวเตอร์เน็ตเวอร์กอันสมบูรณ์แบบขึ้นมา โดยมีจุดมุ่งหมายที่จะแพร่กระจายข้อมูลที่มีประโยชน์ในด้านต่าง ๆ (เช่น การแปรปรวนของราคาน้ำมันและอัตราแลกเปลี่ยนในขณะใดขณะหนึ่ง) ให้สามารถไปถึงมือผู้ที่เกี่ยวข้องของบริษัทที่ไม่ว่าจะนั่งอยู่ที่ไหนในโลกก็ตาม โดยข้อมูลดังกล่าวจะต้องเดินทางไปได้เร็วที่สุด โดยอาศัยเครือข่ายคอมพิวเตอร์ทั่วโลกเป็นเครื่องช่วย นอกจากนี้ยังได้มีการออกแบบเน็ตเวอร์กดังกล่าวให้สามารถทำหน้าที่เป็นเครื่องมือสื่อสารสำหรับบริษัทที่เป็นหน่วยปฏิบัติงานต่าง ๆ ในการร่วมกันแก้ปัญหาสำคัญ ๆ ในเรื่องใดเรื่องหนึ่งโดยที่แต่ละคนที่อยู่ในประเทศของตนแล้วใช้คอมพิวเตอร์เน็ตเวอร์กเป็นสื่อสำหรับการเจรจาพูดคุยเพื่อแก้ปัญหาให้ลุล่วงไปอย่างรวดเร็วแทนการต้องเดินทางไปพบกันเป็นระยะทางไกล ๆ และก็เชื่อกันว่าการแก้ปัญหาต่าง ๆ ของบริษัทข้ามชาติรายอื่น ๆ คงจะเป็นไปในรูปเดียวกันกับของเชลล์ไม่ว่ากิจการนั้นจะเป็นเรื่องของน้ำมันหรือของอะไรก็ตาม

อีเมล์บนฐานของแลน

เมื่อพูดถึงเรื่องของไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์หรืออีเมล์ไว้อย่างกว้าง ๆ แล้วก็อยากจะส่งท้ายสำหรับเรื่องนี้ด้วยการพูดถึงอีเมล์บนฐานของแลน (LANs) เพื่อให้เป็นการสมบูรณ์เสียทีเดียวว่าอีเมล์บนฐานของแลน (LAN-based E-mail systems) นั้นจะเป็นระบบที่ยอมให้ผู้ใช้คอมพิวเตอร์สามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลได้อย่างสะดวกรวดเร็วโดยอาศัยเครือข่ายคอมพิวเตอร์ท้องถิ่น

(local area network) เป็นสื่อ อีเมล์ในรูปแบบที่กว้างที่สุดนั้นจะเป็นระบบที่สามารถปฏิบัติหน้าที่ในการโอนถ่ายข้อมูลในรูปแบบต่าง ๆ เช่น การแลกเปลี่ยนเอกสาร ข้อความ ไบนารี่ไฟล์ กราฟิกต่าง ๆ รวมทั้งข้อมูลชนิดที่ไม่ใคร่จะมีการกล่าวถึงบ่อยนัก เช่น ข้อความที่อยู่ในรูปของเสียงและวิดีโออิมเมจ

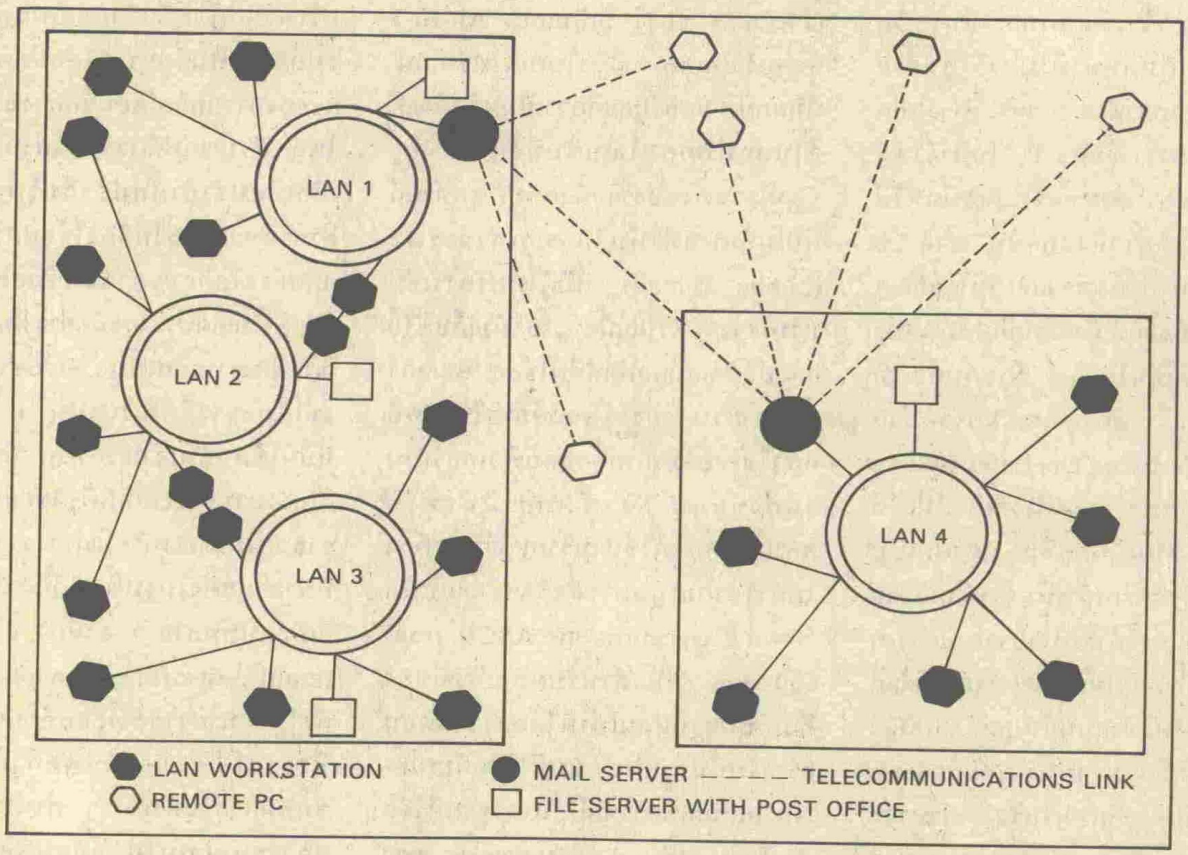
ผลิตภัณฑ์ที่เป็นแลนอีเมล์นั้นแบ่งได้เป็นสองกลุ่มใหญ่ ๆ ด้วยกันคือ ที่มาจากแลนเว็นเดอร์ และมักจำหน่ายพร้อมกับ Network Operating System (NOS) อีกประเภทหนึ่งที่เธิร์ดปาร์ตี้เว็นเดอร์ซึ่งเป็นผู้ผลิตขึ้นมาเองอันเป็นซอฟต์แวร์ที่จะทำหน้าที่ในด้านอีเมล์โดยเฉพาะ และจะใช้ได้กับแลนแบบต่าง ๆ ผลิตภัณฑ์ที่จัดอยู่ในประเภทแรกจะได้แก่ Mail ของบริษัทเบ็นยันและ 3tMail ของบริษัททรีคอมรวมทั้ง Coordinator ของบริษัทแอคชั่นเทคโนโลยี สามารถวิ่งบนแลนที่สนับสนุนดอส ผู้แทนจำหน่ายโคออดิเนเตอร์ก็คือโนเวลล์ ส่วนภายในโคออดิเนเตอร์นั้นก็จะประกอบด้วยแอพพลิเคชันต่าง ๆ ในรูปของ integrated workgroup productivity โดยมีอีเมล์เป็นหนึ่งในบรรดาแอพพลิเคชันดังกล่าว

ผลิตภัณฑ์ในด้านอีเมล์ที่อยู่ในประเภทหลังก็จะมีเช่น Higgins Mail ของบริษัทโคเนติคซิสเต็มส์, Network Courier ของ บริษัทคอนซูเมอร์ซอฟต์แวร์ และ cc.Mail ของบริษัทพีซีซีซิสเต็มส์ อนึ่งผลิตภัณฑ์อีเมล์บนฐานของแลนเท่าที่ได้พูดมานี้จะเป็นเพียงหนึ่งในสามส่วนของตลาดทั้งหมดของอุตสาหกรรมอีเมล์ เพราะในอีกสองส่วนนั้นจะประกอบด้วยอีเมล์บนฐานของโฮสต์ (host-based E-mail) กับของสาธารณะ (public) ระบบอีเมล์แบบโฮสต์นั้นก็มีอาทิ เช่น Professional Office System (PROFS) ของไอบีเอ็มและ All-In-1 ของบริษัทเดค ที่วิ่งในเมนเฟรมและมินิคอมพิวเตอร์และถือว่าเป็นผลิตภัณฑ์ด้านออฟฟิศออโตเมชันที่จัดว่าสำคัญของผู้ขายทั้งสองรายดังกล่าว สุดท้ายก็มีอีเมล์แบบที่ให้บริการแก่สาธารณะ (public E-mail) ที่มีผู้ให้บริการเช่น บริษัทเวสต์เทิร์นยูเนี่ยน, บริษัทเอ็มซีไอ และบริษัทเอทีแอนด์ทีที่ผู้ใช้คอมพิวเตอร์ทั้งหลายจะเข้าถึงได้โดยใช้สายโทรศัพท์แล้วใช้เทอร์มินัลหรือคอมพิวเตอร์เป็นจุดส่งข้อมูล ซึ่งทั้งเทอร์มินัลหรือคอมพิวเตอร์ที่ใช้สำหรับกรณีนี้จะต้องให้การสนับสนุนการส่งสัญญาณแบบที่เรียกว่า asynchronous ASCII transmission อนึ่งสำหรับผลิตภัณฑ์ของอีเมล์บนฐานแลนเท่าที่ได้กล่าวในตอนแรกเริ่มนั้นจะเป็นระบบที่ใช้ได้กับเน็ตเวอร์กแพลตฟอร์มที่เป็นมาตรฐานที่รู้จักกันทั่วไป เช่น PC Network ของบริษัทไอบีเอ็ม, NetWare ของบริษัทโนเวลล์ หรือ Net/One ของบริษัทอันเกอร์มานน์บาสส์ ซึ่งในขณะที่เขียนอยู่นี้ผลิตภัณฑ์เหล่านี้ก็ได้พัฒนาผลิตภัณฑ์รุดหน้าไปมากแล้วในแง่ของประสิทธิภาพความสามารถในหลาย ๆ ด้าน

ระบบแลนอีเมล์แบบใดแบบหนึ่งจะสามารถให้การสนับสนุนผู้ใช้พีซีในรูปของแลนเดี่ยว ๆ เพียงเน็ตเวอร์กเดียวหรือชนิดที่เป็นหลาย ๆ แลนก็ได้ นอกจากนี้ผู้ใช้ยังอาจต่อจากแลนดังกล่าวไปเข้ากับระบบที่เป็นโฮสต์หรือที่เป็นของสาธารณะดังได้กล่าวมาแล้วในข้างต้นได้ (ซึ่งจะหมายถึงในกรณีของสหรัฐฯ เป็นส่วนใหญ่ ส่วนของประเทศอื่นเช่นเมืองไทยนั้นอาจต้องมีข้อยกเว้นสำหรับบางเรื่องที่ยังทำไม่ได้ในขณะนี้) นอกจากนี้ถ้าระบบแลนอีเมล์ได้รับการออกแบบไว้เป็นอย่างดีแล้วก็จะสามารถให้บริการแก่ผู้ใช้นับตั้งแต่เป็นกลุ่มเล็ก ๆ จนถึงนับเป็นร้อยรายได้อย่างสบายในแง่ของการแลกเปลี่ยนข้อความหรือโอนไฟล์ ส่วนซอฟต์แวร์ที่ใช้สำหรับการนี้เมื่อเทียบราคากับประสิทธิผลแล้วจะต่ำมาก เพราะไม่ต้องใช้อุปกรณ์พิเศษแต่อย่างใดคือจะอาศัยพีซีและแลนที่มีอยู่แล้วให้เกิดประโยชน์อย่างเต็มที่ ระบบอีเมล์บนฐานแลนนั้นอาจเริ่มซับซ้อนขึ้นจนเป็นอย่างที่เห็นในรูปที่ 6 ในกรณีที่มีผู้ใช้นับเป็นจำนวนมาก เช่น นับเป็นจำนวนพันรายที่มีพีซีใช้อยู่และกระจายอยู่ในอาณาบริเวณกว้าง ซึ่งระบบที่นำมาแสดงในรูปที่ 6 นี้จะเป็นระบบอีเมล์แบบหลาย ๆ สำนักงานไปรษณีย์ (multi-post-office E-mail system) ดังได้อธิบายรายละเอียดต่าง ๆ ไว้แล้ว ซึ่งจากนี้ก็จะก้าวไปพูดถึงเรื่องของซอฟต์แวร์ในด้านนี้ว่า สำหรับในกรณีของระบบแบบโพสต์ออฟฟิศนั้นมีรายละเอียดอะไรบ้างที่ควรรู้

ซอฟต์แวร์ของอีเมล์

หลักในการทำงานของอีเมล์นั้นได้ขอยืมศัพท์แสงต่าง ๆ หลาย ๆ คำจากกิจการไปรษณีย์ เช่น คำว่าโพสต์ออฟฟิศ (หรือสำนักงานไปรษณีย์) ตู้ไปรษณีย์ (mailbox) และจดหมาย (letter) จึงจะขอเริ่มที่คำว่า สำนักงานไปรษณีย์ (post office) ก่อน เพราะจัดเป็นขั้นพื้นฐานที่สุดสำหรับระบบอีเมล์บนฐานแลน ส่วนภาระหน้าที่ของสำนักงานไปรษณีย์นี้ก็คือ หนึ่งสำนักงานมักจะให้บริการแก่ผู้ใช้ได้ราว 40 รายหรือเท่ากับจำนวน login accounts ที่ปรากฏในไฟล์เซอร์ฟเวอร์ ส่วนระบบที่ใหญ่มาก ๆ นั้นอาจมีจำนวนสำนักงานไปรษณีย์นับเป็นจำนวนหลายสำนักงาน



รูปที่ 6 ระบบอีเมล์แบบหลาย ๆ สำนักงานไปรษณีย์ (multi-post-office E-mail system) ที่ประกอบด้วยแลนกลุ่มใหญ่ ๆ เป็นจำนวนสองกลุ่มที่อยู่ไกลกันมาก และ อาจต้องใช้สายโทรศัพท์หรือสิ่งเชื่อมโยงอื่น (communications link) เป็นเครื่องเชื่อมโยงแลนทั้งสองกลุ่มเข้าด้วยกัน ดังแสดงด้วยเส้นประ อนึ่งการสร้างระบบอีเมล์แลนในบริเวณกว้าง (LAN based Wide area mail system) เช่น ในข้างต้นนี้อาจใช้โทโปโลยีแบบโทเก้นริงหรืออีเธอร์เนตก็ได้ และแลนแต่ละกลุ่มนั้นอาจใช้โทโปโลยีและเน็ตเวอร์กโอเปอเรติ้งที่ต่าง ๆ กันได้ โดยแต่ละ แลนก็จะมีโพสต์ออฟฟิศซอฟต์แวร์ของตัวเอง พร้อมด้วยไฟล์เซอร์ฟเวอร์ที่สำหรับเก็บข้อความและในกรณีที่จะต่อแลนกลุ่มหนึ่งเข้ากับอีกกลุ่มหนึ่งก็จะใช้เมล์เซอร์ฟเวอร์ (mail server) เพียงหนึ่งตัวเท่านั้น

เชื่อมโยงกันอยู่ดังเช่นรูปที่ 6 อนึ่งเรื่องราวของระบบอีเมล์บนฐานแลนนั้นมีขอบข่ายที่กว้างมาก ดังนั้นสิ่งที่จะกล่าวโดยย่นย่อในที่นี้จึงจะเลือกพูดเฉพาะระบบที่เรียกว่าโพสต์ออฟฟิศซิสเต็มส์เท่านั้นสำหรับเป็นพื้นฐานในขั้นแรก

คราวนี้ก็จะมาถึงซอฟต์แวร์ว่ามีอะไรบ้าง ในขั้นแรกนั้นถ้ามีการใช้แลนเพียงกลุ่มเดียว การใช้โพสต์ออฟฟิศซอฟต์แวร์ก็ยังจะไม่ต้องการสิ่งที่เรียกว่า เดดิเคตโหนด (dedicate node) แต่อย่างใดคือสามารถที่จะเก็บซอฟต์แวร์ตัวนี้ไว้ในไฟล์เซอร์ฟเวอร์ได้ ส่วนตัวซอฟต์แวร์นั้นก็จะประกอบด้วยโปรแกรมต่าง ๆ จำนวนหนึ่ง อันได้แก่

- มัลติยูสเซอร์ดาต้าแมนเนเจอร์ (multiuser data manager)
- แอดมินนิสเตรเตอร์โปรแกรม (administrator program)
- เอ็นด์ยูสเซอร์โปรแกรม (end-user program)
- โพสต์ออฟฟิศคอมมิวนิเคชันโปรแกรม (post-office communications program)
- รีโหมดเมล์ยูสเซอร์โปรแกรม (remote mail user program)
- เกตเวย์โปรแกรม (gateway program) ที่มีไว้เพื่อเลือกอันหมายความว่าอาจไม่จำเป็นต้องใช้เสมอไป

หัวใจของโพสต์ออฟฟิศซอฟต์แวร์ก็คือ มัลติยูสเซอร์ดาต้าแมนเนเจอร์ที่มีหน้าที่รับข้อความไปรษณีย์จากผู้ใช้แล้วเก็บไว้สำหรับส่งต่อให้ผู้รับที่ต้องการจะส่งข้อความดังกล่าวไปให้หรือส่งต่อไปให้สำนักงานไปรษณีย์อื่น ๆ ฐานข้อมูลของเมล์จึงอาจเพิ่มขนาดได้อย่างรวดเร็ว

เช่น อาจมากถึง 100 เมกะไบต์ในเวลาอันสั้นสำหรับบางกรณี และเมื่อใดก็ตามที่มีผู้ใช้เป็นจำนวนมากได้ทำการเก็บข้อความต่าง ๆ พร้อมทั้งเลือกข้อความดังกล่าวออกไปใช้งานพร้อม ๆ กันก็จะไปสร้างปัญหาในเรื่องของ access times และเอกภาพของดาต้าไฟล์ของอีเมล์ได้ เมื่อนั้น ต่อไปก็จะเป็นเรื่องของแอดมินนิสเตรเตอร์โปรแกรมที่เปรียบเสมือนเป็นสิ่งมีชีวิตสำหรับระบบอีเมล์ ในแง่ที่ว่าความมีชีวิตของระบบอีเมล์จะขึ้นกับการทำหน้าที่ในด้านต่าง ๆ ของโปรแกรมตัวนี้ ในทางปฏิบัตินั้นโปรแกรมนี้จะมีผู้ใช้ที่ทำหน้าที่เป็นเมล์แอดมินนิสเตรเตอร์ (หรือเน็ตเวอร์กซูเปอร์ไวเซอร์) ที่บริหารจัดการฐานข้อมูลของเมล์กับบัญชีรายชื่อผู้ใช้หรือตู้ไปรษณีย์ หน้าที่อื่น ๆ ของโปรแกรมนี้ก็ยังมีอีก เช่น การจัดหาเครื่องช่วยอำนวยความสะดวกสำหรับการสื่อสารระหว่างสำนักงานไปรษณีย์ต่าง ๆ (inter-post office communications) และพิมพ์รายงานของกิจกรรมทั้งหมดที่เกิดขึ้น หน้าที่ของเอ็นยูสเซอร์โปรแกรมที่วิ่งอยู่บนเวอร์กสเตชันในแลนก็คือ การสร้างสภาพแวดล้อมที่เป็นเมนูไดรเวนขึ้นมาเพื่อสำหรับให้ผู้ใช้สร้าง ส่ง รับ และจัดการกับเมล์ต่าง ๆ โดยอาศัยฟลูสกรีนเอดิเตอร์

ระบบอีเมล์ที่สมบูรณ์แบบจะต้องมีโปรแกรมตัวหนึ่งที่จำเป็นต้องเก็บไว้ในเดดิเคตเน็ตเวอร์กพีซีหรือเมล์เซอร์ฟเวอร์เพื่อทำหน้าที่ให้บริการการสื่อสารสำหรับโพสต์ออฟฟิศหรือสำนักงานไปรษณีย์ต่าง ๆ หน้าที่ที่สำคัญอันหนึ่งของโปรแกรมนี้ (post office communications program) ก็คือการแลกเปลี่ยนเมล์กับโพสต์ออฟฟิศบนฐานของแลน (อื่น ๆ) ซึ่งมีอยู่สามแบบด้วยกัน คือ

1. ถ้าอยู่บนแลนเดียวกันก็แลกเปลี่ยนเมล์ด้วยเมล์เซอร์ฟเวอร์
2. ถ้าอยู่คนละแลนก็อาศัยอินเตอร์เน็ตเวอร์กลิงค์เข้าช่วย
3. ถ้าอยู่บนแลนที่อยู่ห่างกันมาก ๆ ก็อาจติดต่อกันโดยอาศัยโมเด็ม

และมาถึงเรื่องของรีโหมดเมล์ยูสเซอร์โปรแกรมที่สามารถทำให้ผู้ใช้พีซีที่อยู่ไกลออกไปและไม่ได้อยู่ในแลนสามารถรันโปรแกรมที่เปิดโอกาสให้ตัวเองแต่งจดหมายหรือเขียนข้อความอื่น ๆ ที่ต้องการจะแนบ ณ จุดใดก็ได้ ซึ่งจากจุดนั้น ๆ ผู้ใช้เมล์นี้ก็จะสามารถแลกเปลี่ยนข้อความกับผู้ใช้แลนเมล์รายอื่น ๆ ได้โดยอาศัยโมเด็มที่โพสต์ออฟฟิศโดยผ่านทางเมล์เซอร์ฟเวอร์ นอกจากนี้รีโหมดเมล์โปรแกรมรุ่นล่าสุดที่มีสมรรถภาพสูงมาก ๆ นั้นจะยอมให้มีการส่งและรับเมล์ในรูปของแบ็คกราวนด์โปรเซสส์ ในขณะที่พีซีกำลังทำหน้าที่ในด้านโฟรกราวนด์แอพพลิเคชันต่าง ๆ อยู่

สุดท้ายก็เป็นเรื่องของอีเมล์เกตเวย์ โปรแกรมที่จะเปิดโอกาสให้โพสต์ออฟฟิศสามารถแลกเปลี่ยนเมล์ระหว่างระบบเมล์ที่ต่างกันได้ เช่น ระบบอีเมล์บนฐานของโฮสต์และแบบสาธารณะ

จ่าหน้าซอง

การส่งแลนอีเมล์ให้ได้ผลจะต้องเปิดโอกาสให้ผู้ใช้สามารถกำหนดสิ่งที่สำคัญในการส่งอันได้แก่ โพสต์ออฟฟิศ (หรือสำนักงานไปรษณีย์) ตู้ไปรษณีย์ และสิ่งจำเป็นอื่น ๆ ด้วยชื่อเรียกที่คนส่วนใหญ่เข้าใจ เช่น name service ที่จะเปิดโอกาสให้ผู้ใช้สามารถใช้ชื่อเรียกที่เป็นที่รู้จักกันดี และเป็นที่ยอมรับกันทั่วทั้งระบบอีเมล์ สุดท้ายก็จะมาถึงประเด็นที่ว่าระบบแลนอีเมล์นั้นได้ถูกจัดให้เข้าอยู่ในประเภทของการทำงานที่เป็นแบบ store-and-forward อันเนื่องจากว่าระบบแบบนี้ไม่ต้องการการประสานงานระหว่างผู้รับและผู้ส่งเมล์แต่อย่างใดในขณะรับและส่งเมล์ ส่วนระบบอีเมล์ที่ถือว่าเป็นขั้นเบสิคที่สุดนั้นก็จะประกอบด้วยโพสต์ออฟฟิศหนึ่งแห่งที่อยู่บนไฟล์เซอร์ฟเวอร์หนึ่งตัวและให้บริการผู้ใช้ต่าง ๆ ที่อยู่บนแลนอันหนึ่งได้ อันไม่สามารถจะให้การสนับสนุนผู้ใช้ที่อยู่ไกลออกไปได้ (remote users) หรือไม่สามารถเชื่อมโยงกับโพสต์ออฟฟิศที่อยู่ไกลออกไป ซึ่งทั้งหมดนี้ก็อยู่ในเรื่องของ mail routes ที่ไม่สามารถจะนำรายละเอียดทั้งหมดมาชี้แจงในเนื้อที่อันจำกัดได้

ประเด็นอื่น ๆ ในแง่ของระบบอีเมล์บนฐานแลนที่สามารถกล่าวได้อย่างสั้น ๆ แค่หัวข้อก็จะมีเช่น

- ขอบข่ายของอีเมล์
- ระบบอีเมล์ที่แตกต่างกัน
- หลักในการบริหารอีเมล์ที่ดี
- การบริหารและจัดการผู้ใช้อีเมล์
- การรักษาความปลอดภัยข้อมูลในอีเมล์
- หลักการบริหารเส้นทางและการติดต่อเชื่อมโยงในอีเมล์
- การบริหารฐานข้อมูล
- เครื่องมือเครื่องใช้ในอีเมล์

เรื่องราวของอีเมล์ตลอดจนกระทั่งคอมพิวเตอร์เน็ตเวอร์กนั้นเป็นอาณาจักรที่ใหญ่เหลือเกิน นอกจากนี้ยังมีเรื่องราวต่าง ๆ ที่มีความเกี่ยวข้องโยงใยกันอย่างมาก ๆ อีกมากมายหลายเรื่อง จึงจำต้องหาโอกาสอื่นมาเล่าสู่กันฟังในต่อ ๆ ไป